TRES NUEVAS ESPECIES DE *ATELOPUS* A.M.C. DUMERIL & BIBRON 1841 (AMPHIBIA: BUFONIDAE) DE LA CORDILLERA CENTRAL DE COLOMBIA

por

Pedro M. Ruíz-Carranza* & Mariela Osorno-Muñoz.**

Resumen

Ruiz-C. P.M. & M.Osorno-M.: Tres nuevas especies de *Atelopus* A.M.C. Dumeril & Bibron 1841 (Amphibia:Bufonidae) de la Cordillera Central de Colombia. Rev. Acad. Colomb. Cienc. **19** (72): 165 - 179. 1994. ISSN 0370-3908.

Se nominan y describen dos nuevas especies de *Atelopus* del Grupo *ignescens*: *A. simulatus* de las estribaciones SE del Nevado del Huila, Cauca, 2800m y *A. sernai* de la Serranía de Las Baldías, Antioquia, 2800-3000m. y una del Grupo *longirostris*, *A. quimbaya* de la vertiente occidental de la Cordillera Central, Quindío y Risaralda, 2200-2900m. Se discute la validez de las relaciones morfométricas, distribución altitudinal y color, al igual que el número de falanges en el primer dedo manual en la definición de grupos naturales.

Palabras clave. Amphibia, Anura, Bufonidae, *Atelopus*, nuevas especies, *A.simulatus*, *A.quimbaya*, *A.sernai*, taxonomía, Cordillera Central, Colombia.

Abstract

Two new species of *Atelopus* from the Group *ignescens* are named and decribed: *A. simulatus* from the SE slopes of Nevado del Huila, Cauca, 2800 and *A. sernai* from Serranía de las Baldías, Antioquia, 2800-3000m, one from the Group *longirostris: A. quimbaya* from the western slope of the Cordillera Central, Quindío and Risaralda,2200-2900m. The validity of the morphometrical relationships, altitudinal distribution and color, as well as the number of phalanx in the first finger in order to define natural groups is discuted.

Key words. Amphibia, Anura, Bufonidae, *Atelopus*, new species, *A.simulatus*, *A.quimbaya*, *A.sernai*, taxonomy, Cordillera Central, Colombia.

Introducción

El género *Atelopus*, endémico del neotrópico, se distribuye desde el noroccidente de Costa Rica hasta el noroeste de Bolivia. **Frost** (1985) incluye cuarenta y una especies, **Duellman** (1993) informa siete adicionales y tres más aparecieron mientras este último autor preparaba su catálogo de adiciones y correcciones. Del total de 51 especies, diez y nueve se encuentran distribuídas en el sistema montañoso de los Andes en Colombia a elevaciones comprendidas entre 300m y 4410m, una se enuentra en la Isla de Gorgona y el litoral pacífico aledaño, tres viven en las tierras bajas del Chocó al noroeste de Colombia y una es amazónica.

En la Cordillera Central se distribuyen dos especies: *Atelopus sanjosei* Rivero & Serna,(1989) Departamento de Antioquia, Anorí, 450m. y *Atelopus eusebianus* Rivero & Granados-D.,(1993) Departamento del Cauca, Totoró, 2995m.

* Instituto de Ciencias Naturales-Museo de Historia Natural, Universidad Nacional de Colombia Bogotá, Apartado 7495, Santafé de Bogotá, D.C., Colombia.

** Bióloga, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Estudio de las colecciones herpetológicas del Instituto de Ciencias Naturaldes de la Universidad Nacional y del INDERENA han puesto de manifiesto la presencia de varias especies indescritas, tres de las cuales, de la Cordillera Central, nominamos a continuación.

Metodología. A los ejemplares fijados en formol 10% y preservados en etanol 70%, se tomaron con un calibrador de precisión de 0.02mm, bajo estereoscopio, las siguientes medidas:

LRU = Longitud rostro-urostilar (sensu Peters, 1973)

LC = Longitud cefálica tomada desde la articulación mandibular hasta el extremo del rostro

AC = Anchura máxima cefálica a nivel de la articulación mandibular.

LF = Máxima distancia entre las articulaciones femoro-tibiales, manteniendo los muslos perpendiculares al plano sagital corporal, dividido el valor por 2

LT = Longitud tibio-fibular, de la rodilla al talón

LP = Longitud del pie, desde el borde proximal del tubérculo metatarsal interno hasta el extremo del dedo IV

DO = Distancia entre el ángulo anterior y posterior de la órbita (= **ojo** según varios autores)

IO = Distancia interorbital, menor distancia entre las órbitas

ON = Ojo-narina, distancia del ángulo anterior de la órbita al extremo posterior de la apertura nasal

OR = Ojo-rostro, distancia (cuerda) del ángulo anterior de la órbita al extremo del rostro

IN = Internarinas, menor distancia entre las narinas externas

AP = Mayor anchura del párpado superior

Abreviaturas de los datos morfométricos:

N = número de ejemplares

V = límites de variabilidad observada

x = promedio aritmético

S = desviación "standar" de la serie

Para la información osteológica los ejemplares fueron coloreados según la técnica diferencial de **Dinkerkus & Uhler** (1977). La fórmula modal de las palmeaduras pediales se determinó *sensu* **Myers & Duellman** (1982).

Se usan los acrónimos siguientes: **ICN** Instituto de Ciencias Naturales-Museo de Historia Natural Universidad de Colombia, Bogotá; **IND-AN** Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente (INDERENA)-Anfibios, Bogotá; **UV-C** Universidad del Valle del Cauca, Cali.

Atelopus simulatus sp. nov. Fig.9

Holotipo. Hembra adulta de una serie coleccionada por *Pedro M. Ruiz-C et al.*, Octubre 27 de 1980, depositada en la colección batracológica del Instituto de Ciencias Naturales- Museo de Historia Natural, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, No.ICN 07261.

Localidad típica. COLOMBIA, Departamento del Cauca, Municipio Belalcázar (= Páez), Km 11 carretera Belalcázar-Tóez, flanco oriental Cordillera Central, 2° 45' latitud N, 76° 00' longitud W de Greenwich, 2800m.

Paratopótipos. Ejemplares adultos: hembras ICN 06708-09, 07259, machos ICN 06710, 07260, 07262-64 coleccionados con el holótipo, mismos colectores y fecha. IND - AN 5644-64 coleccionados por *Vicente Rueda*, diciembre 6 de 1994.

Parátipos. Ejemplares adultos: Departamento del Cauca, municipio de Inzá, vereda Río Sucio, Km 61-67 carretera Popayán-Inzá, cols. *P.M.Ruiz-C, J.M.Renjifo*, marzo 24 de 1982, 2600-2800m., hembra ICN 11331, machos ICN 11332-33, 11346-47; Departamento del Tolima, municipio Ibagué, corregimiento Toche, hacienda "La Arabia", quebrada San Juan, tributaria del Río Toche, ca. 2500m, coleccionados por *Hernando Chiriví, Jorge Hernández* y *Heliodoro Sánchez*, 19 hembras y 27 machos IND-AN 4953-54, 4956-66, 4970-5001.

Etimología. El epíteto específico, proviene del latín *simulatus* en alusión al diseño variegado dorsal de la especie que se mimetiza con la vegetación donde vive.

Diagnosis. Una especie de *Atelopus* del grupo *ignescens* reconocible por la siguiente combinación de caracteres: **1)** adultos de moderado tamaño, longitud rostro-urostilar 31.2-37.3mm (x=33.68mm, S=1.45, n=25) en hembras y 21.2-26.5mm (x=24.48mm, S=1.14, n=36) en machos; **2)** rostro corto; **3)** fórmula falangeal manual: 2-2-3-3; **4)** pie 1/2 palmeado; **5)** piel dorsal lisa, pústulas y verrugas espinuladas en flancos y miembros; **6)** superficies expuestas verde claro, moteadas, variegadas o reticuladas de café rojizo, o invertido; flancos café claro, hembras y machos ventralmente verde amarillento con puntos y/o manchas café claro, en hembras la superficie posterior del vientre naranja; **7)** larvas con cuerpo café obscuro, rostro depigmentado y dos manchas transversas laterales, alargadas, ligeramente anteriores al espiráculo, aletas caudales translúcidas con mancha medial alargada café, y retículo en la aleta dorsal.

Atelopus simulatus es similar a *A. quimbaya* pero difiere en el colorido dorsal que en ésta última es grisáceo con pequeñas marcas café obscuro; de *A. minutulus*, si bien su colorido es similar, no tiene el diseño reticulado, ni gránulos blancos en los flancos y es de tamaño mayor.

Descripción de la serie típica. Porte moderadamente esbelto; la anchura cefálica equivale al 24.0-29.0% (x=27.0%, S=0.011, n=25) de la longitud rostro-urostilar en hembras y al 28.0-34.0% (x=32.0%, S=0.012, n=36) en machos; al 82.0-102.0% (x=92.0%, S=0.06, n=25) de la longitud cefálica en hembras y al 77.0-99.0% (x=87.0%, S=0.13, n=36) en machos; la longitud cefálica

equivale al 28.0-32.0% ($\bar{x}$= 30.0%, S=0.013, n=25) de la longitud rostro-urostilar en hembras y al 32.0-42.0% ($\bar{x}$=35.0%, S=0.018, n=36) en machos. Rostro corto, subacuminado, en un ángulo de *ca.* de 30° con vértice en las narinas externas. *Canthi rostrales* agudos, bien diferenciados, ligeramente arqueados hacia la línea media. Párpado superior carnoso, con borde externo grueso, muy diferenciado, que se continúa hasta alcanzar el extremo posterior de las crestas temporales que son bién marcadas, poco prominentes. Región interorbital plana y lisa, región intercantal moderadamente cóncava. Anchura del párpado superior equivalente al 51.0-110.0% ($\bar{x}$=74.5%, S=0.11, n=25) de la distancia interorbital en hembras y al 48.0-114.0% ($\bar{x}$=73.5%, S=0.14, n=36) en machos. Rostro en aspecto lateral protrusivo, poco saliente por delante del labio inferior, oblícuo posteroventralmente, sin carina medial. Narinas externas ovaladas, moderadamente prominentes, de dirección posteroventral, situadas ligeramente por delante de 1/2 distancia ojo-extremo rostral el cual es equivalente al 140.0-260.0% ($\bar{x}$=176.0%, S=0.23, n=25) del diámetro anteroposterior de la órbita en hembras y al 124.0-197.0% ($\bar{x}$=163.0%, S=0.13, n=36) en machos. La distancia ojo-narina equivale al 72.0-116.0% ($\bar{x}$=88.0%, S=0.11, n=25) del diámetro orbital en hembras y al 68.0-168.0% ($\bar{x}$=86.0%, S=0.17, n= 36) en machos. Región loreal de concavidad amplia y moderadamente profunda, labio superior no carnoso. Tímpano, anillo timpánico, *ostia pharyngea* y *columella auris* ausentes. Narinas internas pequeñas circulares, ampliamente separadas entre sí; maxila, prevómeres y paladar edéntulos. Lengua entera, espatulada gruesa, libre en su 1/3 posterior. Machos con sacos vocales no evidenciables, hendiduras vocales, cuando presentes, cortas, dirigidas de la parte posterior de la lengua hacia la articulación mandibular; el 28% de los machos examinados (n=36) sólo presentan la del lado derecho, el 11% la del izquierdo, el 14% en ambos lados y sin ellas el 47%.

Piel de las superficies dorsales de cabeza y tronco lisas, con ocasionales verrugas pequeñas, espiculadas o no en el tronco. Región temporal y flancos troncales con verrugas espiculadas o no y pústulas de moderada a baja densidad. Miembros anteriores y posteriores densamente verrugosos y pustulares, espiculados o no; en la región anterior proximal del brazo y en la temporal tales estructuras aumentan. Verrugas confluentes, superficialmente similares a glándulas paratoideas, pueden estar presentes en los machos en la región postemporal. Parte posterior de la gula y pecho con gránulos pequeñas muy abundantes en machos, con menor cantidad en las hembras y vientre menos granular a liso en hembras y machos. Abertura de la cloaca situada a nivel medio de los muslos, dirigida posteriormente, con vaina anal corta, gruesa.

Miembro anterior en hembras esbelto, antebrazo muy robusto en machos, sin pliegue ulnar. Dedos manuales cortos, cilíndricos, con extremos bulbosos ventralmente, su tamaño relativo **I<II<IV<III**. *Prepollex* exteriormente no discernible del I dedo manual. *Pollex* en machos adultos con excrecencia nupcial bastante abultada, tapizada de espínulas cornificadas localizadas dorsal y posterodorsalmente sobre el dedo I y base del dedo II. Tubérculos subarticulares manuales sencillos y poco definidos, tubérculo *thenar* algo prominente, con diámetro longitudinal equivalente al del *hypothenar*, éste es redondeado y aplanado, de tamaño similar en hembras y machos. Membrana manual basal gruesa y muy vestigial en hembras y en machos. Tubérculos palmares supernumerarios granulares, gruesos (Fig.1).

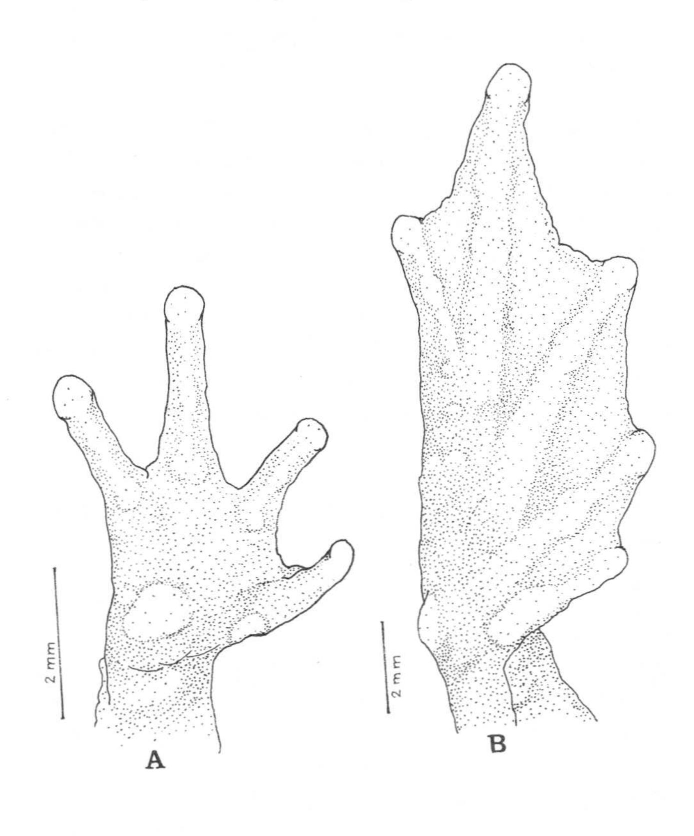


Figura 1. *Atelopus simulatus* sp. nov., vista palmar (**A**) de mano derecha y plantar (**B**) de pie derecho de ICN 7261, hembra adulta, holótipo.

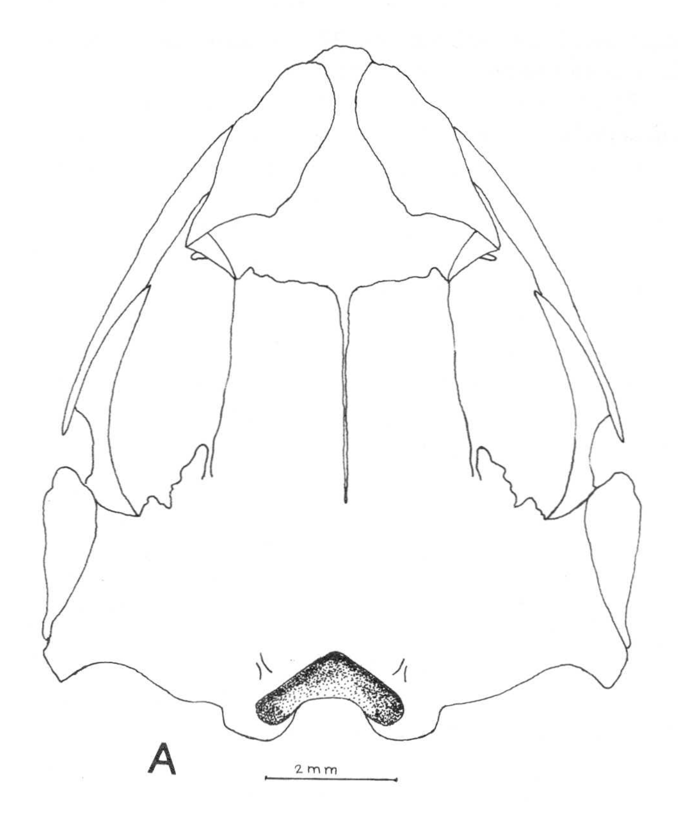
Miembros posteriores delgados; longitud tibial equivalente al 34.0-40.0% ($\bar{x}$=37.0%, S=0.017, n=25) de la longitud rostro-urostilar en hembras y al 34.0-45.0% ($\bar{x}$=41.0%, S=0.023, n=36) en machos, y corresponde al 46.0-52.0% ($\bar{x}$=50.0%, S=0.18, n=25) de la longitud femoral en hembras y al 44.0-53.0% ($\bar{x}$=49.0%, S=0.021, n=36) en machos. Cuando los muslos permanecen perpendiculares al plano sagital del cuerpo y las piernas se flejan hacia atrás paralelas a los muslos los talones distan bastante de entrar en contacto; cuando el miembro posterior se halla adpreso hacia adelante, el talón alcanza la mitad del tronco en hembras y la región temporal posterior en machos; cuando el miembro anterior se halla flexado hacia atrás y el posterior hacia adelante, codos y rodillas entran en contacto en machos y distan de hacerlo en hembras. Longitud femoral equivalente al 66.0-82.0% ($\bar{x}$=76.0%, S=0.019, n=25) de la longitud rostro-urostilar en hembras y al 72.0-92.0% ($\bar{x}$=84.0%, S=0.018, n=36) en machos. Rodillas, talones y tarso sin pliegues; tubérculo metatarsal interno ovoide, aplanado, tubérculo metatarsal externo subcónico, su base alcanza la 1/2 de la longitud del interno. Tubérculos subarticulares plantares no diferenciables. Tubérculos plantares supernumerarios, poco diferenciados, granulares, pequeños (Fig. 1). Dedos de extremos distales redondeados, algo dilatados ventralmente, su tamaño relativo

I<II<III<V<IV. Longitud del pie equivale al 33.0-41.0% (x=38.0%, S=0.019, n=25) de la longitud rostro urostilar en hembras y al 34.0-46.0% (x=41.0%, S=0.028, n=36) en machos. Membranas interdigitales gruesas, fórmula modal de la palmeadura pedial en 9 machos y 5 hembras: **I** (0-1/2) - (1/2-2) **II** (1/2-2) - (1-31/2) **III** (1-2) - (2-31/2) **IV** (2-31/2) - (1/2-11/2) **V**.

Osteología. Esqueleto bién osificado (parátipo IND-AN 4954, longitud rostro-urostilar 35.2mm). Nasales lisos, grandes, separados moderadamente en la parte anterior y divergentes posteriormente, con proceso maxilar largo y agudo. Cartílago nasal muy reducido. Frontoparietales amplios, lisos, sin crestas, de bordes laterales paralelos, bordes anteriores, regulares, situados a nivel del plano anterior de la órbita, con fisura medial linear anterior angosta, articulados posteriormente a los proóticos, expandiéndose moderadamente sobre la parte posterior interna de la órbita, con gotera occipital descubierta tan solo en los extremos. Esfenetmoides prolongado hasta el extremo anterior de los nasales, totalmente osificado. Proóticos amplios y triangulares. Rama zigomática y ótica del escamoso en conjunto triangular vista dorsalmente, con leve cresta en su borde interno, siendo la posterior más larga y aguda; rama ventral del escamoso casi perpendicular al plano ventral craneal. Palatinos triangulares, algo amplios, cortos, vómeres pequeños,triangulares, bastante reducidos, situados en el borde anterior interno de las narinas internas, sus bordes internos y los posteriores externos casi rectos, borde anterior externo algo cóncavo. Pterigoides muy robusto, su rama anterior en amplia articulación con la maxila, llegando su extremo anterior hasta ca. 1/5 del plano anterior de la órbita; rama media corta, se articula sobre la parte anterior de la cápsula ótica muy cerca del forámen trigémino. Cuadradoyugal corto, no articulado con la maxila. Proceso cultriforme del paraesfenoides triangular, alcanza anteriormente el nivel medio de la órbita, los procesos alares de bordes subparalelos y casi perpendiculares al plano sagital, angostándose algo distalmente. Maxila robusta con un proceso nasal bien definido. Premaxilas ampliamente disectadas en su borde posterior con un proceso palatino corto y de base amplia, proceso nasal rectangular, amplio, de inclinación dorsolateral (Fig.2).

Esqueleto hialolaríngeo con los elementos típicos del género (**McDiarmid**, 1971:20-21, fig.7) pero es de notar que tiene una lámina angosta con bordes ampliamente cóncavos y un hipobranquial I constituído por un pedúnculo dilatado distalmente en sentido anteroposterior (Fig.3).

Cintura pectoral firmisternal, *sternum oseo* de bordes paralelos, muy ligeramente dilatado y condrificados hacia su extremo posterior, borde distal con dos escotaduras poco profundas. Cótilos cervicales separados, atlas fusionado totalmente a la segunda vertebra, este complejo con apófisis transversas cortas y dirigidas anterolateralmente, las cuatro siguientes con apófisis perpendiculares al plano sagital del cuerpo, en la sexta y séptima algo dirigidas anterolateralmente. Crestas neurales no imbricadas. Sacro con procesos transversos muy expandidos distalmente, sin marca evidente de alguna fusión de elementos vertebrales adicionales, urostilo sin rebordes laterales y con cresta amplia en la región proximal. Articulación sacro-coccígea bicondilar.



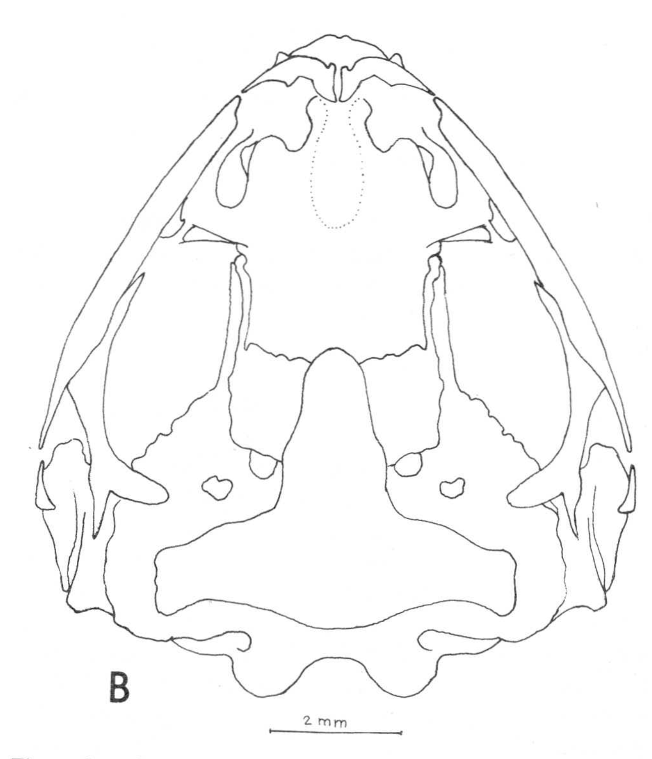


Figura 2. *Atelopus simulatus* sp.nov., vista dorsal (**A**) y ventral (**B**) del cráneo IND-AN 4954, hembra adulta, parátipo.

Fórmula falangeal manual 2-2-3-3, *prepollex* compuesto por un elemento. Fórmula falangeal pedial 2-2-3-4-3, *prehallux* con 2 elementos, extremos distales de las falanges globosos.

Coloración *In vivo*. Dorsalmente en cabeza y tronco el diseño más sencillo está constituído por marcas

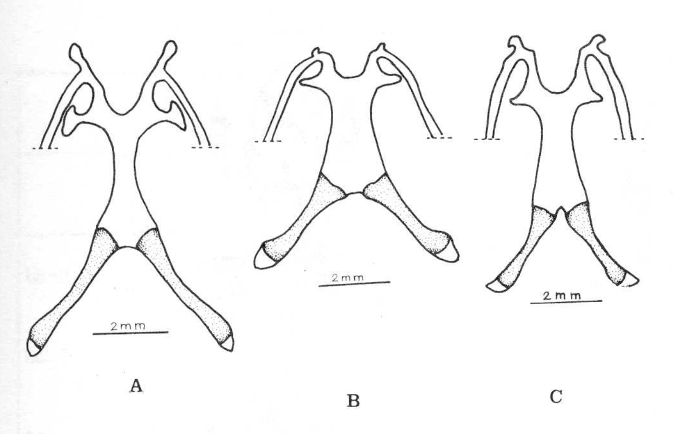


Figura 3. (**A**) Aspecto ventral del esqueleto hialolaríngeo de *Atelopus simulatus* sp. nov. IND-AN 4954, parátipo; (**B**) *A. quimbaya* sp. nov. ICN 32475, paratopótipo; (**C**) *A. sernai* sp. nov. ICN 04269, paratopótipo.

alargadas, sencillas o compuestas, irregulares o X cefálica de tamaño y configuración variable café rojizo sobre verde claro; una invasión progresiva de café rojizo resulta en la disminución del verde. En las formas contrastantes el café rojizo invade casi totalmente dejando algunas marcas verdes que llegan a reducirse a puntos (Fig.4). Flancos café rojizo, en algunos ejemplares el café forma retículo que delimita pequeñas manchas verdes. Labio superior verde con ocasionales manchitas café rojizo. En algunos ejemplares el diseño troncal puede agruparse a manera de barras en las superficies expuestas de los miembros.

Gula desde una línea o marca café obscura central longitudinal con motas adicionales hasta mancha muy densa y amplia que la cubre casi por completo. Vientre inmaculado, o con banda medial, o puntos densos y dispersos o concentrados formando motas, o mancha muy irregular sobre fondo verde a verde amarillento. Hembras con la parte posterior del vientre y muslos proximales naranja. Palmas y plantas café a gris verdoso, tubérculos manuales y pediales crema, palmeadura pedial con borde amarillo. Iris negro con pupila orlada de amarillo.

Dada la gran variabilidad en el diseño dorsal y ventral no se advierte un dimorfismo sexual cromático (Fig. 4), aunque es de anotar que el color café dorsal se presenta con mayor frecuencia en los machos (Fig.4, F, G, H) Los diseños ventrales con mayor extensión de café (Fig. 4 N,O,P,Q,R) se presentan con mayor frecuencia en hembras siendo el diseño con puntos agrupados finos (Fig.4 O) exclusivo de las hembras (36%).

Coloración en etanol 70%. El color verde claro se torna crema verdoso, el café rojizo pasa a café obscuro, las superficies ventrales son verde grisáceco con diseño café y el tono naranja ventral de las hembras se torna crema.

Dimensiones del holótipo: (en mm) Longitud rostro-urostilar 33.9, longitud cefálica 9.4, anchura cefálica 9.6, longitud femoral 12.4, longitud tibial 11.7, longitud del pie 13.6, diámetro ocular 2.8, distancia ojo-narina 2.4, distancia ojo-extremo rostral 4.8, distancia entre narinas 3.3, anchura interorbital 2.9, anchura párpado superior 2.9.

Véase para la variabilidad morfométrica de la serie típica véase la Tabla 1, para proporciónes morfométricas la Tabla 2.

Atelopus quimbaya sp. nov. Fig. 10

Holótipo. Hembra adulta depositada en la colección batracológica del Instituto de Ciencias Naturales-Museo de Historia Natural, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, No. ICN 23339, de una serie coleccionada por *Marcela Morales*, noviembre 15 1989.

Localidad típica. **COLOMBIA**, Departamento Risaralda, municipio Pereira, corregimiento La Florida, Parque Regional Natural Ucumarí (Corporación Autónoma Regional de Risaralda), camino El Cedral-La Pastora, flanco occidental, Cordillera Central, 4° 41' latitud N, 75° 31' longitud W de Greenwich, 2200-2500m.

Paratopótipos. Ejemplares adultos: machos ICN 23341-47, ICN 32475 (esqueleto coloreado); hembra ICN 23340, coleccionados con el holótipo, mismo colector y fecha; machos ICN 28774, 32511-28, UV-C 11182-3 (ex ICN 32509-10), hembras ICN 32507-08, coleccionados por *J.H.Restrepo*, noviembre 17,1990.

Parátipos. ejemplares adultos: machos ICN 25830-34, 25839, 25841, 25843; hembras ICN 25827, 25838, 25842, col. *P. M. Ruiz-C.*, octubre 30, 1990; macho ICN 29819, col. *M. Morales*, febrero 2, 1991, Departamento del Quindío, Municipio Salento, 4-5 Km E de La Cocora, Alto valle Río Quindío, camino a la Finca "La Montaña", (Corporación Regional del Quindío), márgenes del río Quindío y quebrada las Mirlas, 2650-2900m.

Etimología. El epíteto específico, sustantivo usado en aposición, en referencia a los Quimbayas, ocupantes de la región en época precolombina, que alcanzaron un alto índice cultural y artístico.

Diagnosis. Una especie de *Atelopus* del Grupo *longirostris* reconocible por la siguiente combinación de caracteres: **1**) fórmula falangeal manual 1-2-3-3; **2**) adultos de tamaño moderado, longitud rostro-urostilar 30.2-33.3mm ($\bar{x}$=32.4, S=2.25, n= 5) en hembras y 22.5-27.3mm ($\bar{x}$=25.0, S=1.1, n=16) en machos; **3**) rostro largo y acuminado; **4**) 1/4 palmeada; **5**) verrugas pequeñas de densidad moderada uniformemente distribuídas en tronco, flancos y superficies dorsales de los miembros, flancos con espínulas; **6**) en vivo, superficies expuestas gris a gris verdoso con flecos, vermiculaciones o líneas café obscuro y ocasionales manchitas amarillas; hembras con gula y pecho café, vientre con manchas amarillas, machos con gula amarillenta rosácea y vientre moteado de café y amarillo. **7**) larvas con cuerpo y margen superior de la musculatura caudal negro, rostro y aletas incoloros.

Las especies colombianas *Atelopus farci*, *A. nicefori* y *A. pictiventris* son de tamaño similar a los ejemplares de *A.quimbaya*, ésta se diferencia de *A. farci* por tener diseño dorsal y un colorido general grisáceo vs. verde oliva; de *A. nicefori* por la forma del diseño dorsal y por el color verde pino de esta última. *A. pictiventris* carece de diseño dorsal contrastante, su co-

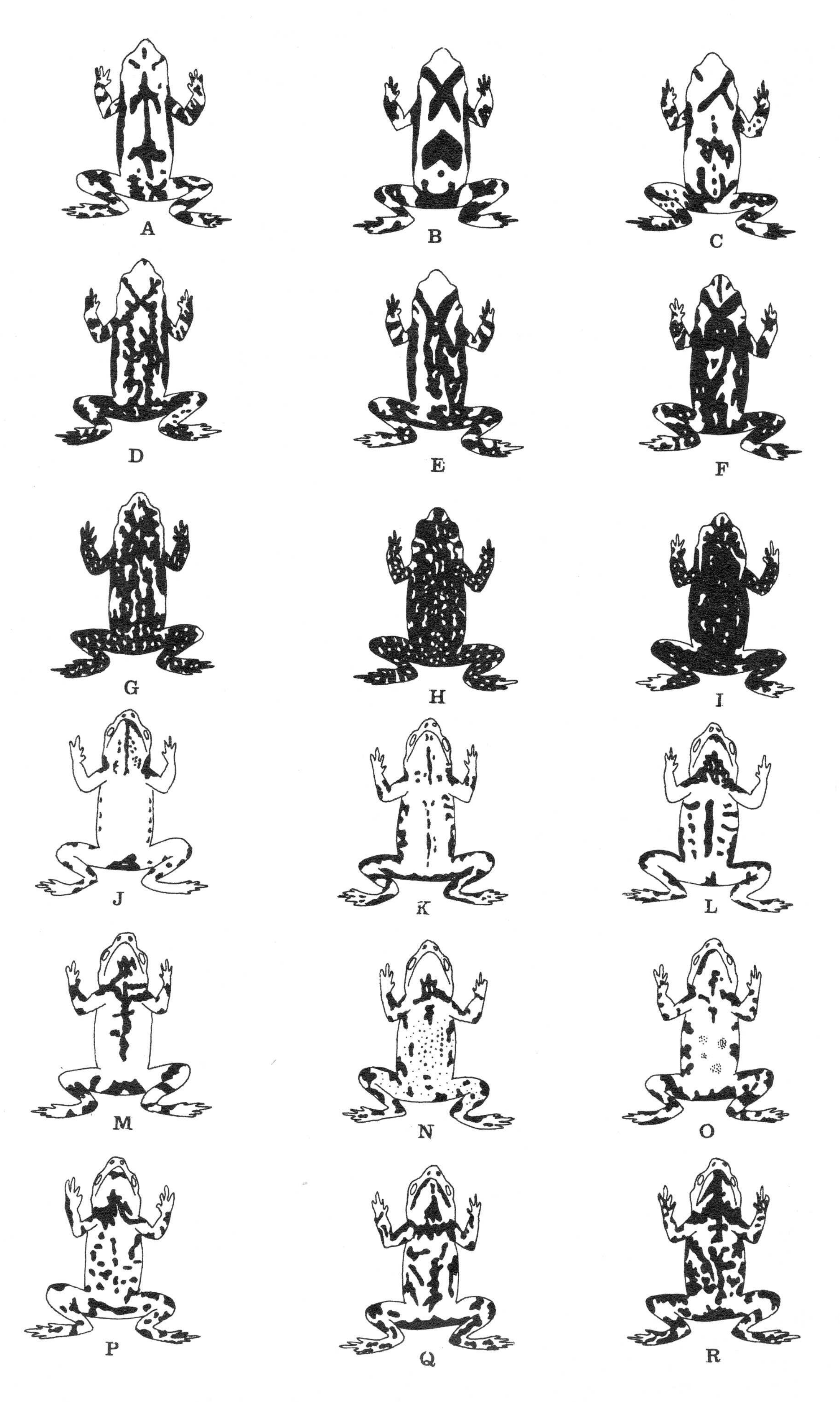


Figura 4. Variabilidad de diseño de *Atelopus simulatus* sp.nov. Dorsal: (**A**) IND-AN 4997; (**B**) ICN 11333; (**C**) ICN 07260; (**D**) ICN 06710; (**E**) ICN 07261; (**F**) IND-AN 4989; (**G**) IND-AN 4975; (**H**) IND-AN 4999; (**I**) IND-AN 4982. Ventral: (**J**) IND-AN 4983; (**K**) IND-AN 4985; (**L**) IND-AN 4992; (**M**) ICN 11331; (**N**) IND-AN 4997; (**0**) IND-AN 4961; (**P**) IND-AN 4993; (**Q**) IND-AN 4965; (**R**) ICN 07261.

Tabla 1. Variabilidad morfométrica de la serie típica de A. Simulatus, A. quimbaya y A. Sernai.

	ATELOPUS SIMULATUS		ATELOPUS QUIMBAYA		ATELOPUS SERNAI		
	HEMBRAS (N=25)	MACHOS (N=36)	HEMBRAS (N=5)	MACHOS (N=16)	HEMBRAS (N=4)	HEMBRAS JOVENES (N=5)	MACHOS (N=2)
LR-U	V=31.28-37.36 x=33.68 S=1.45	21.20-26.56 24.48 1.14	30.22-33.34 32.46 2.25	22.52-27.32 25.05 1.10	30.10-33.00 31.23 1.07	21.04-24.94 22.86 1.28	20.8-26.02
LC	V=9.20-11.08 x=10.25 S=0.56	7.74-9.58 8.71 0.43	10.00-11.70 10.58 0.58	8.82-9.16 8.94 0.28	9.20-9.90 9.61 0.27	7.50-8.90 8.02 0.56	7.54-8.32
AC	V=8.90-9.78 x=9.27 S=0.24	7.00-8.54 7.82 0.38	8.70-9.78 9.12 0.36	7.08-8.22 7.62 0.31	8.28-8.56 8.44 0.11	6.80-7.70 7.16 0.35	6.50-6.90
LF	V=11.62-13.90 x=12.68 S=0.58	8.82-11.15 10.25 0.64	12.75-13.48 13.17 0.29	10.21-13.05 10.84 0.64	11.80-13.20 12.54 0.66	9.12-10.21 9.74 0.45	8.26-9.64
LT	V=11.46-14.00 x=12.59 S=0.71	9.10-11.60 10.08 0.66	12.66-13.60 13.12 0.34	10.00-11.18 10.41 0.33	11.60-13.20 12.18 0.62	8.44-10.14 9.29 0.65	8.62-9.42
LP	V=11.56-14.68 x=13.00 S=0.69	8.26-11.28 10.05 0.76	13.34-15.10 14.22 0.65	9.94-11.68 10.89 0.45	12.6-13.3 12.95 0.23	8.10-10.30 8.97 0.83	8.34-8.82
DO	V=2.26-3.40 x=2.75 S=0.25	2.08-2.86 2.42 0.19	2.82-3.32 2.98 0.18	2.40-3.08 2.62 0.18	2.50-2.90 2.72 0.14	2.00-2.60 2.36 0.18	2.06-2.86
IO	V=2.84-3.84 x=3.38 S=0.27	2.08-3.60 2.97 0.36	3.58-3.94 3.83 0.13	2.36-3.40 3.01 0.30	3.20-3.60 3.51 0.17	3.00-3.60 3.25 0.20	2.7-2.96
O-N	V=2.14-2-84 x=2.41 S=0.19	1.60-3.70 2.09 0.35	2.52-2.82 2.69 0.10	2.08-2.54 2.24 0.13	2.10-2.40 2.26 0.09	1.80-2.10 1.98 0.10	1.68-2.16
O-R	V=4.32-5.90 x=4.80 S=0.28	3.44-4.38 3.99 0.19	4.68-5.50 5.04 0.26	4.00-4.72 4.36 0.21	4.50-4.80 4.70 0.18	3.00-3.60 3.80 0.21	3.62-3.82
IN	V=2.76-4.18 x=3.35 S=0.32	2.44-3.34 2.23 0.23	2.92-3.34 3.22 0.15	2.50-3.20 2.79 0.24	3.24-3.50 3.34 0.11	2.50-3.14 2.74 0.22	2.16-2.84
AP	V=1.94-3.50 x=2.50 S=0.28	1.70-2.58 2.15 0.28	2.36-2.70 2.53 0.10	1.92-3.50 3.32 0.37	2.0-2.7 2.40 0.29	1.70-2.10 1.90 0.12	1.94-2.26

lor dorsal es achocolatado y tiene las manchas amarillas ventrales bien delimitadas.

Descripción de la serie típica. Porte moderadamente esbelto, anchura cefálica equivalente al 27.0-29.0% (x̄=28.0%, S=0.011, n=5) de la longitud rostro-urostilar en hembras y al 28.0-38.0% (x̄=31.0%, S=0.02, n=16) en machos; al 83.0-89.0% (x̄=86.0%, S=0.023, n=5) de la longitud cefálica en hembras y al 80.0-91.0% (x̄=85.0%, S=0.02, n=16) en machos; la longitud cefálica equivale al 30.0-35.0% (x̄=32.0, S=0.016, n=5) de la longitud rostro urostilar en hembras y al 33.0-36.0% (x̄=36.0%, S=0.013, n=16) en machos. Rostro acuminado y largo por elongación de la distancia narina-extremo rostral, en vista dorsal bastante proyectado. *Canthi rostrales* algo carnosos, delgados, bien diferenciados, muy ligeramente cóncavos en vista dorsal, forman un ángulo obtuso a nivel de las narinas. Párpado superior carnoso, con borde externo prominente, continua posteriormente con las crestas temporales, evidentes pero poco levantadas. Dorso cefálico plano, región intercantal algo cóncava. Anchura del párpado superior equivalente al 53.0-69.0% (x̄=63.0%, S=0.065, n=5) de la distancia interorbital en hembras y al 62.0-100.0% (x̄=77.0%, S=0.12, n=16) en machos. Rostro en aspecto lateral protrusivo, agudo, sobrepasa bastante el labio superior, protuberante ventralmente en el extremo. Narinas externas a nivel del borde anterior del labio inferior, ligeramente protuberantes con aberturas ovaladas, dirigidas posteroventralmente, equidistantes del extremo rostral y del ángulo anterior de la órbita. La distancia ojo-rostro equivale al 148.0-189.0% (x̄=169.0%, S=0.16, n=5) del diámetro orbital anteroposterior en hembras y al 139.0-190.0% (x̄=166.0%, S=0.13, n=16)en machos; la distancia narina-órbita equivale al 82.0-99.0% (x̄=90.0%, S=0.05, n=5) del diámetro orbital anteroposterior en hembras y al 76.0-102.0% (x̄=87.0%, S=0.07, n=16) en machos. Región loreal ampliamente cóncava, labio superior ligeramente engrosado.

Piel de las superficies dorsales de cabeza y tronco lisa a fina y densamente foveolada y en moderada cantidad verrugas planas, pústulas pequeñas y tubérculos cónicos espinulados o no, algo más pequeños en los machos; algunos machos presentan 2 o 3 verrugas confluentes a manera de paratoides. Región temporal, miembro

Tabla 2. Proporciones morfométricas de la serie típica de A. Simulatus, A. quimbaya y A. Sernai.

	ATELOPUS SIMULATUS		ATELOPUS QUIMBAYA		ATE:OPUS SERNAI	
	HEMBRAS (N=25)	MACHOS (N=36)	HEMBRAS (N=5)	MACHOS (N=16)	HEMBRAS (N=4)	MACHOS (N=2)
LC/LR-U	V=0.28-0.32 x=0.30 S=0.013	0.32-0.42 0.35 0.018	0.30-0.35 0.32 0.016	0.33-0.36 0.36 0.013	0.28-0.32 0.30 0.01	0.31-0.36
AC/LR-U	V=0.24-0.29 x=0.27 S=0.011	0.28-0.34 0.32 0.012	0.27-0.29 0.28 0.011	0.28-0.38 0.31 0.020	0.25-0.28 0.27 0.009	0.26-0.31
AC/LC	V=0.82-1.02 x=0.92 S=0.060	0.77-0.99 0.87 0.13	0.83-0.89 0.86 0.023	0.80-0.91 0.85 0.020	0.83-0.91 0.87 0.020	0.82-0.86
LF/LR-U	V=0.66-0.82 x=0.76 S=0.019	0.72-0.92 0.84 0.018	0.77-0.84 0.81 0.027	0.83-0.97 0.86 0.040	0.76-0.83 0.79 0.020	0.74-0.78
LT/LR-U	V=0.34-0.40 x=0.37 S=0.017	0.34-0.45 0.41 0.023	0.38-0.42 0.40 0.015	0.39-045 0.41 0.010	0.37-040 0.39 0.010	0.36-0.41
LT/LF	V=0.46-0.52 x=0.50 S=0.18	0.44-0.53 0.49 0.021	0.48-0.50 0.49 0.008	0.42-0.51 0.48 0.017	0.47-0.49 0.48 0.005	0.97-1.04
LT/LC	V=1.13-1.41 x=1.23 S=0.058	0.99-1.28 1.16 0.069	1.10-1.41 1.27 0.10	1.08-1.24 1.16 0.047	1.18-1.38 1.26 0.070	1.13-1.14
LP/LR-U	V=0.33-0.41 x=0.38 S=0.019	0.34-0.46 0.41 0.028	0.41-0.46 0.44 0.010	0.39-0.48 0.43 0.017	0.40-0.43 0.41 0.010	0.31-0.40
O-N/DO	V=0.72-1.16 x=0.88 S=0.110	0.68-1.68 0.86 0.170	0.82-0.99 0.90 0.053	0.76-1.02 0.87 0.070	0.76-0.96 0.83 0.070	0.75-0.81
O-R/DO	V=1.40-2.60 x=1.76 S=0.230	1.24-1.97 1.63 0.130	1.48-1.89 1.69 0.160	1.39-1.90 1.66 0.130	1.63-1.84 1.75 0.070	1.33-1.75
AP/IO	V=0.51-1.10 x=0.745 S=0.110	0.48-1.14 0.735 0.140	0.53-0.69 0.63 0.065	0.62-1.00 0.77 0.12	0.57-0.84 0.68 0.10	0.72-0.76

anterior, flancos troncales con verrugas y tubérculos espinulados densos. Superficies expuestas de los miembros posteriores y posteroventral del muslo con abundantes verrugas uniformemente distribuídas; gula, peco y superficies ocultas de los miembros posteriores bastante granulares; vientre areolar a granuloso.

Hembras con miembros anteriores esbeltos, machos con antebrazos robustos. Membrana manual vestigial, algo engrosada; dedos de la mano cortos, no bulbosos en el extremo distal, de bordes subparalelos. El extremo distal del dedo II alcanza en 7 hembras la parte proximal de la penúltima falange del dedo III, en 16 machos llega hasta el extremo distal de la antepenúltima falange del dedo III. Tamaño relativo de los dedos manuales **I<II<IV<III**. Tubérculos subarticulares manuales distales redondeados, muy poco prominentes, ligeramente definidos, sencillos, tubérculos subarticulares basales redondeados, sencillos o bífidos, bien definidos; tubérculos supernumerarios abundantes, confieren a la superficie palmar aspecto finamente granular. Tubérculo *thenar* poco definido, de ovalado a elíptico, su diámetro mayor es 1/2 el del *hypothenar*, éste es aplanado, de ovalado a ovoide y muy bien definido. Machos con excrecencia nupcial cornificada, cubre casi toda la superficie dorsal del *pollex* y su borde interno, además diminutos parches cornificados se localizan en la base del dedo II dorsalmente y en su parte media interna (Fig.5).

Miembros posteriores delgados, cuando se extienden hacia adelante, paralelos a los flancos, el tubérculo metatarsal externo alcanza el nivel anterior del ojo en hembras y el del rostro en machos. Longitud tibial equivalente al 38.0-42.0% ($\bar{x}$=40.0%, S=0.015, n=5) de la longitud rostro-urostilar en hembras y al 39.0-45.0% ($\bar{x}$=41.0%, S=0.01, n=16) en machos; al 48.0-50.0% ($\bar{x}$=49.0%, S=0.008, n=5) dela longitud femoral en hembras y al 42.0-51.0% ($\bar{x}$=48.0, S=0.017, n=16) en machos. La longitud femoral equivale al 77.0-84.0% ($\bar{x}$=81.0%, S=0.027, n=5) de la longitud rostro-urostilar en hembras y al 39.0-45.0% ($\bar{x}$=41.0%, S=0.01, n=16) en machos. Codos y rodillas distan de sobreponerse cuando los miembros son puestos paralelos al plano sagital del cuerpo en hembras, pero apenas se sobreponen en los machos. Los talones distan poco de entrar en contacto cuando las piernas se flejan, estando los muslos per-

pendiculares al plano sagital del cuerpo en hembras y machos. Longitud del pie equivale al 41.0-46.0% (x=44.0%, S=0.01, n=5) de la longitud rostro-urostilar en hembras y al 39.0-48.0% (x=43.0%, S=0.017, n=16) en machos; dedos pediales algo aguzados, sus extremos ligeramente dilatados ventralmente y su tamaño relativo **I<II<III<V<IV**. Tubérculo metatarsal externo pequeño, redondo u ovalado, prominente, tubérculo metatarsal interno plano,ovalado, dos veces más largo que ancho; tubérculos subarticulares discretos, sencillos, redondeados; tubérculos supernumerarios muy pequeños, abundantes (Fig.5). Pliegue tarsal interno discreto y carnoso, en hembras recorre 1/2 a 3/4 del tarso, es algo mayor en machos. Membrana pedial gruesa, fórmula modal en 16 machos y 5 hembras: **I** 1/2 - (1/2-2) **II** (1/2-1 1/2) - (2-3) **III** (1-2) - (3-31/21/2) **IV** (3-31/2) - (1-2) **V**.

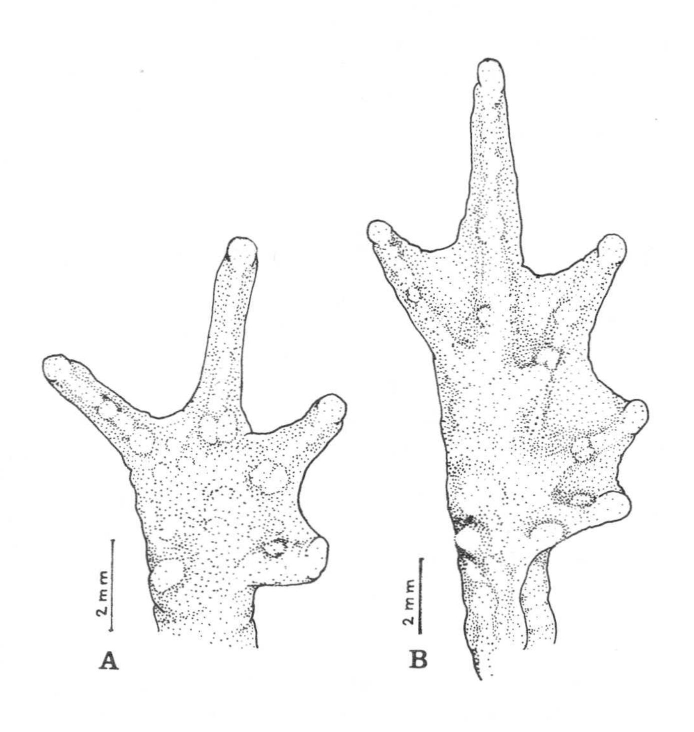


Figura 5. *Atelopus quimbaya* sp.nov., vista palmar (**A**) mano derecha ICN 23339, hembra adulta, holótipo y plantar (**B**) pie derecho ICN 25838, hembra adulta, parátipo.

Narinas internas ovaladas de mediano tamaño; dientes maxilares, vomerinos y palatinos ausentes; lengua espatulada, libre en el tercio posterior. Hendiduras vocales presentes al lado izquierdo en 5 machos y ausentes en 11. Abertura cloacal poco evidente, situada a nivel medio de los muslos, dirigida posteriormente, sin modificaciones dérmicas.

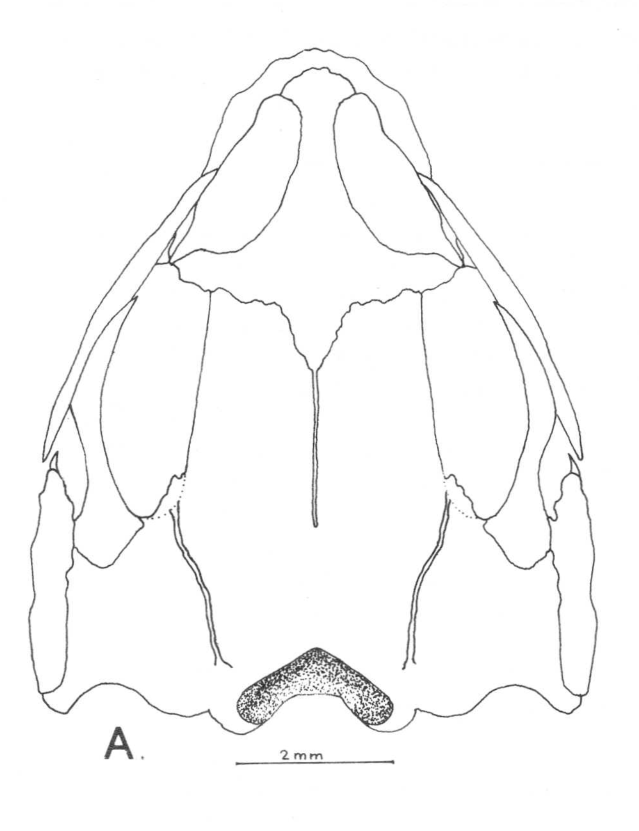
Osteología. Esqueleto bien osificado (macho ICN 32475, LRU=26.18mm): nasales grandes, planos dorsalmente, ampliamente separados en la línea media, triangulares, divergen gradualmente en sentido posterolateral, con proceso maxilar fuerte. Cartílago nasal sobrepasa extensamente las premaxilas. Frontoparietales relativamente grandes, de bordes anteriores agudos, irregulares, bordes laterales paralelos y algo ensanchados sobre el ángulo posterior interno de la órbita; gotera occipital descubierta sólo en el extremo posterior. Esfenetmoides óseo, muy prolongado, sobrepasando por delante a los nasales, condrificado anteriormente. Proóticos amplios, trapezoidales. Escamoso con sus ramas zigomática y ótica en vista dorsal elípticas, angostas, rama ventral casi perpendicular al plano dorsal craneal. Palatinos triangulares, alargados, vómeres casi vestigiales. Pterigoides robusto, su rama anterior en amplia articulación con la maxila, su extremo anterior llega hasta 1/5 del plano anterior de la órbita, rama media corta articulada sobre la parte anterior de la cápsula ótica. Cuadradoyugal bastante reducido, en leve articulación con el extremo posterior de la maxila. Proceso cultriforme del paraesfenoides fusiforme, de amplio vientre, su extremo anterior apenas sobrepasa el nivel medio de la órbita, procesos alares largos de bordes paralelos. Maxila con leve proceso nasal que casi entra en contacto con el proceso maxilar de los nasales. Premaxilas fuertes, con grandes y agudos procesos palatinos, con procesos laterales muy agudos en su extremo distal; proceso nasal amplio, de forma rectangular y dirigido dorsolateralmente (Fig.6).

Lámina hioidea cartilaginosa, de bordes laterales cóncavos, proceso hipobranquial I corto, angosto, dirigido anterolateralmente, proceso anterior del manubrio corto, dirigido anteriormente, hipobranquial II ausente, hipobranquial IV osificado, aproximadamente tan largo como la lámina hioidea (Fig.3).

Cintura pectoral firmisternal, *sternum oseo*, de bordes paralelos, rectangular, grande, condrificado posteriormente, con una diminuta escotadura. Cótilos cervicales tipo II (*sensu* **Lynch**,1971), atlas fusionado totalmente a la segunda vértebra, con apófisis transversas perpendiculares, cortas, dirigidas lateralmente, las tres siguientes con apófisis un tanto más largas y algo dirigidas posteriormente, las tres restantes con apófisis perpendicualres al eje vertebral y de igual longitud que las anteriores. Crestas neurales no imbricadas. Sacro con procesos transversos muy amplios distalmente, urostilo con un par de expansiones laterales óseas, rudimentarias, situadas en su parte basal, una diminuta cresta dorsal corre a lo largo del urostilo. Articulación sacrococcígea monocondilar.

Fórmula falangeal manual 1-2-3-3, pedial 2-2-3-4-3, *prepollex* con un elemento, casi tan largo como el metacarpal, grueso y curvado hacia la parte interna, *prehallux* con un elemento; hembra juvenil (ICN 25828) con fórmula falangeal manual 1-2-3-3, la última falange del dedo I alcanza la articulación entre la penúltima y antepenúltima falange del dedo II, otra hembra juvenil (ICN 32476) con fórmula falangeal manual 2-2-3-3, con la última falange en el dedo I vestigial que alcanza algo más que la articulación entre la penúltima y antepenúltima falange del dedo II. Esta última con pequeño *prepollex* delgado, recto, óseo, con un elemento y llega sólo a la mitad del metacarpal. Fórmula falangeal pedial en hembras 2-3-4-3 y *prehallux* con un elemento.

Coloración *In vivo*. No se advierte dimorfismo sexual por su colorido y patrón dorsal. En hembras y machos, superficies expuestas gris, gris verdoso o gris



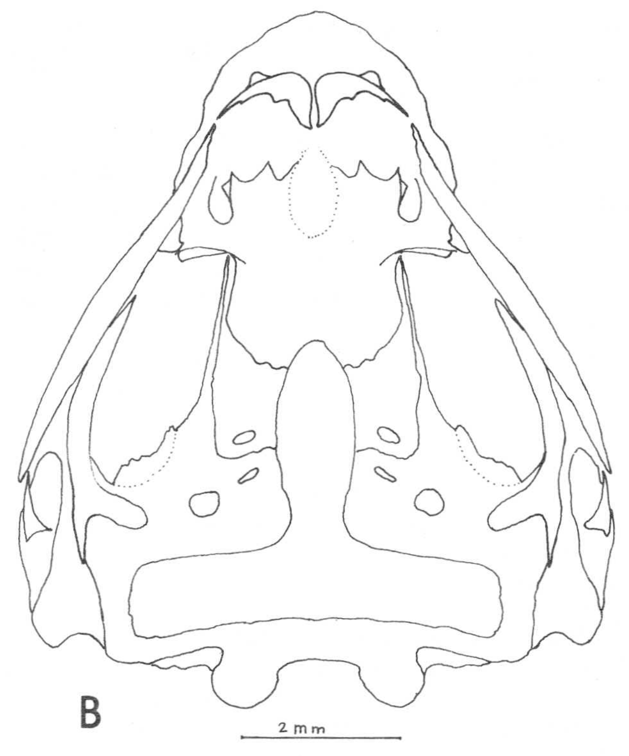


Figura 6. *Atelopus quimbaya* sp.nov., vista dorsal (**A**) y ventral (**B**) del cráneo de ICN 32475, macho adulto, paratopótipo.

castaño con puntos gruesos café obscuro, escasos en una hembra y en cinco machos, con flecos delgados, libres o confluentes café en dos hembras y tres machos, y con flecos gruesos café obscuro que forman bandas longitudinales en una hembra y en cinco machos, tres de éstos con una X post-cefálica muy definida; una hembra y dos machos con diseño muy difuso y un macho sin diseño. Mancha amarillas, pequeñas, ocasionales, de posición variable en cabeza y tronco en hembras y machos. Dedos internos manuales y pediales, palmas, plantas, membranas pediales y tubérculos crema rosáceo, plantas en una hembra con motas negras.

Flancos café obscuro a claro, con puntos pequeños, flecos gruesos y verrugas negras, limitados dorsalmente por banda café obscura poco conspicua que se inicia o no en el extremo rostral, de longitud variable; línea similar de presencia menos constante, café, en los flancos ventralmente; una hembra con ingles amarillas. Borde anterior del brazo y del muslo con sendas bandas angostas, café obscuro, de anchura y longitud variable, contrastantes o no, presentes siempre; superficie posterior del muslo con dos bandas de iguales características.

Hembras con gula y pecho café claro, vientre amarillento, el holótipo y tres hembras adicionales con pecho y vientre con flecos muy escasos café obscuro, otra hembra en gula y pecho con patrón reticulado grueso café y el vientre limitado ventrolateralmente por banda café obscura que converge en la parte media ventral en forma de V, y que limita una gran mancha amarillo intenso. Estas manchas amarillas, de forma, tamaño y extensión variables se presentan tanto en machos como en hembras.

Machos con gula amarilla a crema rosáceo, vientre de café claro a crema, en cinco de ellos gula con puntos y o flecos café obscuro de densidad abundante a moderada, en diez con vermiculaciones o flecos gruesos o delgados muy escasos en el vientre; en cinco el diseño antes anotado en gula y vientre y cinco de ellos inmaculados ventralmente. Iris negro con escasos puntos amarillos, pupila orlada de amarillo.

Coloración en etanol 70%. Superficies expuestas y flancos, en hembras y machos, de gris a gris verdoso, superficies ventrales, palmas y plantas de crema a grisáceo; el diseño café obscuro se torna negro, el color amarillo *in vivo* se torna crema.

Dimensiones del holótipo. (en mm). Longitud rostro-urostilar 30.2, anchura cefálica 8.9, longitud cefálica 10, longitud femoral 12.7, longitud tibial 12.7, longitud del pie 13.3, diámetro ocular 2.5, distancia ojo-narina 2.2, distancia interorbital 3.6, ojo-extremo rostral 4.7, distancia entre narinas 2.9, anchura del párpado superior 2.5.

Véase para la variabilidad morfométrica de la serie típica en la Tabla 1, y las proporciones morfométricas en la Tabla 2.

Distribución y aspectos ecológicos. La especie se distribuye en el flanco occidental de la Cordillera Central, entre los 2650 y los 2900m en los departamentos de Quindío y Risaralda. Habita en bosque húmedo montano bajo preservado por la Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER); los ejemplares fueron colecionados bajo piedras o activos durante el día, capturado en el suelo cubierto de hojarasca seca en bordes de bosque primario meso-micrófilo a lo largo del camino, activos después de una suave llovizna hacia las 18:OO en parajes sombreados, algunos trepando en la vegetación hasta 1.50m de altura, al borde de carretera y al lado de pequeños cursos de agua; se han encontrado en

bosque nativo heterogéneo y en plantaciones homogéneas de *Alnus acuminatus*. Las larvas se han obtenido adheridas sobre o debajo de las rocas en los remansos de las quebradas.

Atelopus sernai sp. nov. Fig. 11

Holótipo. Hembra adulta de una serie coleccionada por *Pedro M.Ruiz-C.* y *Pablo Bernal*, agosto 9 de 1978, depositada en la colección batracológica del Instituto de Ciencias Naturales-Museo de Historia Natural, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá No. ICN 04166.

Localidad típica. COLOMBIA, Departamento de Antioquia, Municipio de Bello, Serranía Las Baldías, Km.5-8 carretera San Félix-Boquerón, 6° 20' latitud N, 75° 35' longitud W.de Greenwinch, 2800-3100m.

Paratopótipos. Ejemplares adultos: macho ICN 04120, hembra (esqueleto) ICN 04269; hembra joven ICN 04162 coleccionados con el holótipo; macho ICN 04242, hembra ICN 04243 coleccionados por *G.Lozano*, noviembre de 1978, hembras jóvenes ICN 09868-71, cols. *J.D.Lynch & P.M.Ruiz-C.*, junio 9 de 1981; hembra ICN 23703, col. *J.D.Lynch*, diciembre 2 de 1985.

Etimología. El epíteto específico, genitivo masculino, en memoria de Marco Antonio Serna, F.S.C. (q.e.p.d.) de la Comunidad de los Hermanos de las Escuelas Cristianas, estudioso de la fauna colombiana.

Diagnosis. Una especie de Atelopus del Grupo *A. ignescens* reconocible por la siguiente combinación de caracteres: **1)** fórmula falangeal manual 2-2-3-3; **2)** adultos de mediano tamaño, longitud rostro-urostilar 30.0-33.0mm ($\bar{x}$=31.2mm, S=1.07, n=4) en hembras y dos machos de 20.8mm y 26.0mm; **3)** rostro corto; **4)** palmeadura pedial moderadamente extensa, 3/4 palmeada; **5)** piel dorsal de lisa a finamente granular en hembras, más granular y pustular en machos; **6)** superficies expuestas café rojizo con vermiculaciones verde opaco, flancos café rojizo con manchas amarillentas, superficies ventrales naranja con motas café obscuro, brazos, piernas y dedos internos amarillos; **7)** larvas con cuerpo café obscuro, tres manchas incoloras pequeñas en el extremo rostral, 1/5 anterior de la cola café obscuro, resto de las aletas caudales translúcidas, musculatura caudal crema.

Atelopus sernai difiere de *A. nicefori* por su tamaño mayor y vermiculaciones dorsales verde opaco; se asemeja a *A. minutulus* en el color y diseño pero es una especie de mayor tamaño; *A. simulatus* es similar en tamaño pero difiere de *A. sernai* en el diseño dorsal, retículo *vs.* vermiculación y en el color ventral anterior, verde amarillento *vs.* naranja.

Descripción de la serie típica. Cuerpo y miembros esbeltos, anchura cefálica equivalente al 25.0-28.0% ($\bar{x}$=27.0%, S=0.09, n=4) de la longitud rostro-urostilar en hembras y al 26.0-31.0% (n=2) en machos; al 83.0-91.0% ($\bar{x}$=87.0%, S=0.02, n=4) de la longitud cefálica en hembras y al 82.0-86.0% (n=2) en machos. Longitud cefálica equivale al 28.0-32.0% ($\bar{x}$=30.0%, S=0.01, n=4) de la longitud rostro-urostilar en hembras y al 31.0-36.0% (n=2) en los machos. Rostro proyectado moderadamente, formando un ángulo aproximado de 30-40° con su vértice en las narinas externas y con su extremo algo redondeado, región intercantal ligeramente cóncava medial y longitudinalmente. Anchura del párpado superior equivalente al 57.0-84.0% ($\bar{x}$=68.0%, S=0.10, n=4) de la distancia interorbital en hembras y al 72.0-76.0% (n=2) en machos. *Canthi rostrales* bien definidos, agudos, no carnosos, algo curvados hacia adentro en vista dorsal; párpado superior con un discreto reborde carnoso, cresta temporal muy bien definida aunque poco prominente. Timpano, anillo timpánico, *ostia pharyngea* y *columella auris* ausentes.

En vista lateral el rostro se proyecta ligeramente por delante del labio inferior, oblicuo anteroventralmente, una carina medial puede estar presente. Labio superior no carnoso ni engrosado. Región loreal ampliamente cóncava. Narinas ovaladas, orientadas posteroventralmente, abultadas, localizadas a los 3/4 de la distancia ojo-extremo rostral, la cual equivale al 163.0-184.0% ($\bar{x}$=175.0%, S=0.07, n=4) del diámetro orbital anteroposterior en hembras y al 133.0-175.0 (n=2) en machos; la distancia ojo-narina equivale al 76.0-96.0% ($\bar{x}$=83.0%, S=0.07, n=4) del diámetro orbital anteroposterior en hembras y al 75.0-81.0% (n=2) en machos. Coanas circulares, pequeñas, ampliamente separadas entre sí, paladar, maxila y prevómeres carentes de dientes, lengua angosta, espatulada, libre posteriormente en 1/2 de su longitud total, entera; sacos vocales ausentes, un macho adulto con hendiduras vocales en el lado derecho.

Superficies expuestas de cabeza y tronco en hembras adultas de liso a finamente granular, en hembras jóvenes LRU=21.04-24.94mm ($\bar{x}$=22.86mm, S=1.28, n=5) bastante más granular con espículas blanquecinas esporádicas hacia los flancos, en dos machos fuertemente granular con pústulas blanquecinas; paratoideas ligeramente notorias en la región postcefálica, cortas y situadas lateralmente.

Miembros anteriores y posteriores dorsalmente en hembras y machos adultos tapizados de densas pústulas pequeñas, espiculadas o no; las superficies ocultas de pierna y pie lisas. Flancos cefálicos y troncales en hembras adultas con escasas pústulas cónicas espiculadas. En machos los flancos son más pustulares que en hembras. Gula y vientre granulares, algo más áspero el pecho al igual que la región posteroventral del muslo. Abertura cloacal redonda, situada en el extremo de un corto y grueso tubo dérmico, localizada a nivel medio de los muslos y de dirección posterior.

Hembras con miembros anteriores esbeltos, machos con antebrazo muy robusto, sin pliegue ulnar. Dedos manuales relativamente largos, delgados, de extremos distales no bulbosos, de bordes subparalelos carentes de membranas interdigitales manuales, su tamaño relativo **I<II<IV<III**. Tubérculos subarticulares poco evidenciables, sencillos o bífidos. Tubérculo *hypothenar* redondo, plano, grande, bien definido; el *thenar* es ovoide, poco evidente, su diámetro mayor equivale a 1/2 del *hypothenar*; región palmar con tubérculos granulares, pequeños, uniformes. *Prepollex* no evidente externamen-

te, *pollex* en machos con excrecencia nupcial protuberante tapizada por espínulas diminutas, cornificadas, que lo cubren do sal y posterodorsalmente (Fig.10). Rodillas y codos di an corta distancia de entrar en contacto en hembras y se sobreponen apenas en machos cuando brazos y muslos se ponen paralelos al cuerpo. Cuando los miembros posteriores se extienden hacia adelante, paralelos a los flancos, la articulación tibio-tarsal alcanza el extremo posterior de la cresta temporal en machos y llega a la base de la articulación humeral con el cuerpo en hembras. La longitud tibial equivale al 37.0-40.0% ($\bar{x}$=39.0%, S=0.01, n=4) de la longitud rostro-urostilar en hembras y al 36.0-41.0% (n=2) en machos, al 47.0-49.0% ($\bar{x}$=48.0%, S=0.005, n=4) de la longitud femoral en hembras y al 97.0-104.0% (n=2) en machos. La longitud femoral equivale al 76.0-83.0% ($\bar{x}$=79.0%, S=0.02, n=4) de la longitud rostro-urostilar en hembras y al 74.0-78.0% (n=2) en machos. Los talones distan un corto trayecto de entrar en contacto cuando las piernas se flejan, estando los muslos perpendiculares al plano sagital del cuerpo en hembras y machos. La longitud del pie equivale al 40.0-43.0% ($\bar{x}$= 41.0%, S=0.01, n=4) de la longitud rostro-urostilar en hembras y al 31.0-41.0% (n=2) en machos;tamaño relativo de los dedos pediales **I<II<III<V<IV**, tubérculos subarticulares plantares, pequeños, redondos, muy poco diferenciados; tubérculo metatarsal externo pequeño, redondo, aplanado, ligeramente definido; el interno menos definido, ovoide y de igual tamaño que el externo; superficies plantares casi lisas(Fig. 7). Membrana pedial

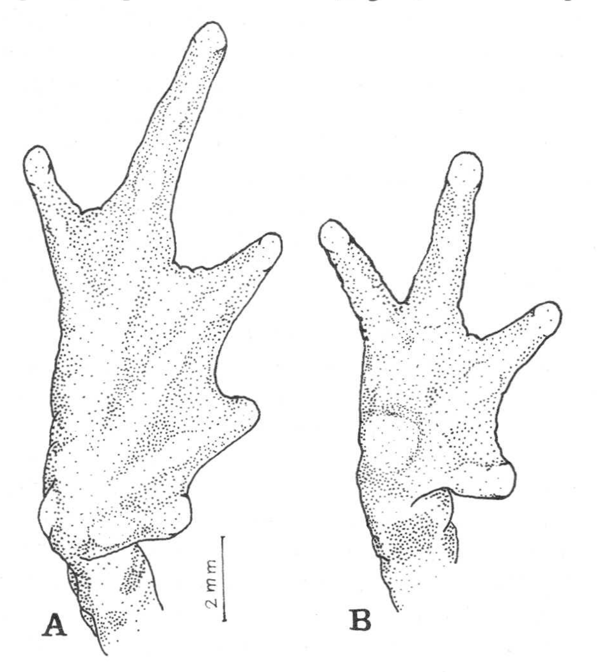


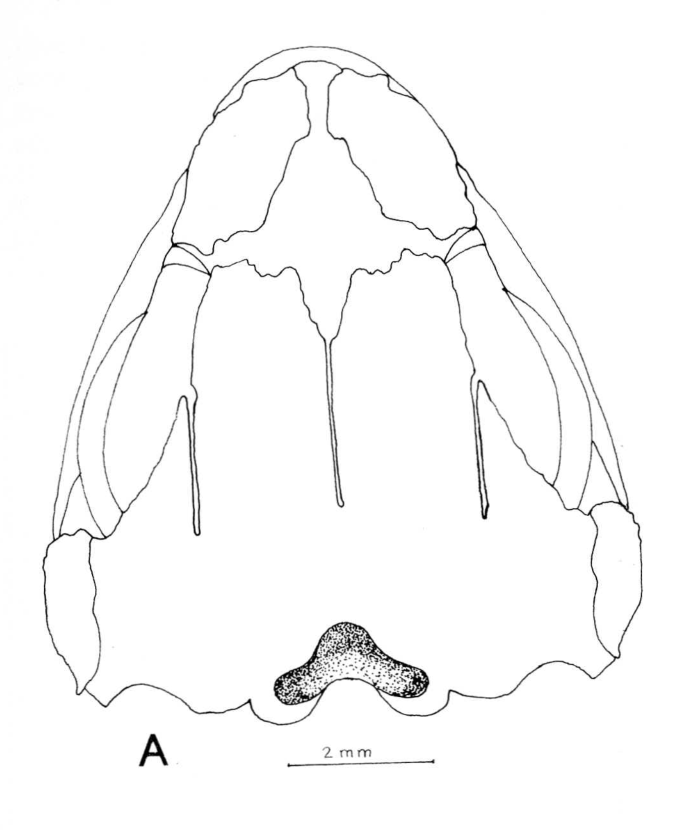
Figura 7. *Atelopus sernai* sp.nov., vista palmar (**A**) mano derecha y plantar (**B**) pie derecho de ICN 23703, hembra adulta, paratopótipo.

delgada, fórmula modal de palmeadura manual en 2 machos y 4 hembras: **I** (0-1/2) - **II** 1/2 - (1/2-2) **III** (1/2-2) - (3-31/2) **IV** (3-31/4) - (1/2-2) **V**.

Osteología. Esqueleto bien osificado (hembra adulta ICN 04269, LRU 30.92 mm). Nasales grandes, lisos, amplios pero moderadamente convexos, separados por un espacio angosto, anteriormente, ligeramente triangulares, divergentes hacia su extremo posterior. Cartílago nasal no agudo, sobrepasa anteriormente a las premaxilas. Frontoparietales amplios, de bordes anteriores transversos, irregulares, con escotadura medial anterior angosta, algo profunda, de bordes laterales paralelos anteriormente bastante expandidos sobre la parte 1/2 posterior de la órbita, articulados posteriormente a los proóticos, con gotera occipital cubierta solamente en breve trayecto en la parte posterior. Esfenetmoides sobrepasa el extremo anterior de los nasales, totalmente osificado. Proóticos elongados, cilíndricos, ensanchándose para su articulación con las ramas zigomática y ótica del escamoso; éstas algo triangulares en conjunto, con el extremo posterior agudo y la rama ventral perpendicular al plano dorsal craneal. Palatinos bastante grandes y vómeres reducidos, premaxilas fuertes, amplias, con procesos palatinos fuertes y agudos, sin procesos laterales. Pterigoides fuerte, bastante macizo, rama anterior en amplia articulación con la maxila casi a nivel del plano anterior de la órbita; rama media bastante maciza, corta, ampliándose para articularse con la cápsula ótica muy cerca al borde anterior y distal a los procesos alares del paraesfenoides. Cuadradoyugal corto, poco desarrollado, no articulado con la maxila. Proceso cultriforme del paraesfenoides fusiforme, de muy amplio vientre, procesos alares bastante largos, ligeramente inclinados posteriormente y algo dilatados en sus extremos distales (Fig.8).

Esqueleto hialolaríngeo con lámina cartilaginosa más bien angosta, proceso hipobranquial I corto y dirigido casi perpendicular a la línea media de la lámina, proceso hipobranquial 4 osificado (Fig.4). Cintura pectoral firmisternal, *sternum oseo* de forma trapezoidal, con el extremo posterior ancho, condrificado ampliamente en su extremo distal y varias indentaciones pequeñas en el borde posterior. Cótilos cervicales separados, siete vértebras presacras incluído el atlas el cual se fusiona totalmente a la segunda, este complejo con un apófisis transversa corta, casi perpendicular, tres siguientes apofisis más largas que la primera orientadas algo posterolateralmente, las tres últimas perpendiculares con tamaño progresivamente mayor. Crestas neurales proyectadas posteriormente sin llegar a sobreponerse sobre el arco neural de las vértebras siguientes. Sacro con sus apófisis transversas expandidas distalmente. Urostilo con ligero reborde lateral y algo expandido anteriormente, con fina cresta dorsal. Articulación sacro-coccígea bicondilar. Fórmula falangeal manual 2-2-3-3, *prepollex* compuesto por un elemento, fórmula falangeal pedial 2-2-3-4-3, *prehallux* con un elemento.

Coloración *In vivo*. Superficies expuestas café rojizo con manchas pequeñas, irregulares, puntos gruesos y/o vermiculaciones finas verde opaco uniformemente distribuídos; flancos café rojizo con pequeñas manchas amarillentas. Ventralmente, gula, pecho y vientre, muslos y plantas naranja, con puntos densos, manchas irregulares o motas café obscuro y en algunos ejemplares una fina línea medial gular café obscura, brazos, piernas y dedos internos amarillos. Iris oro con barras horizontales negras.



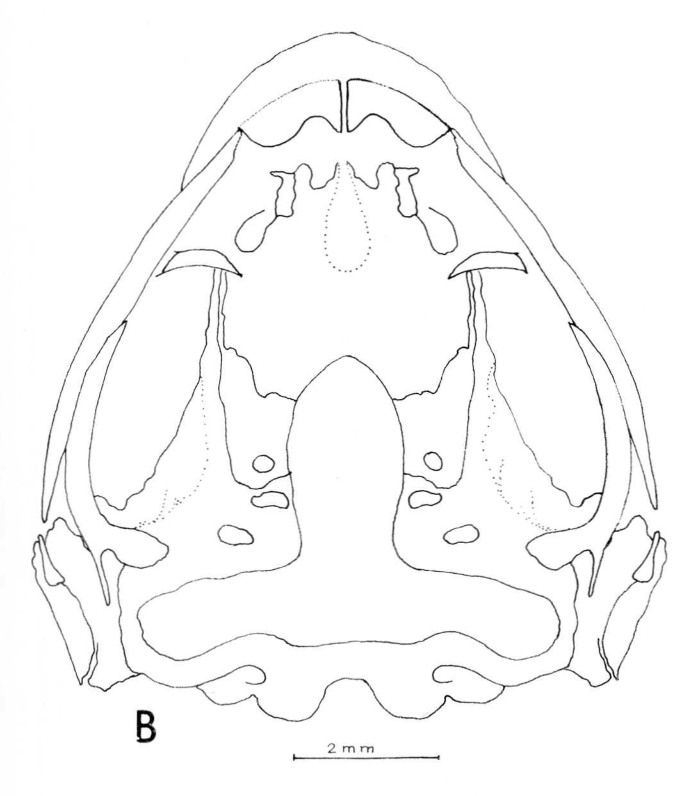


Figura 8. *Atelopus sernai* sp.nov., vista dorsal (**A**) y ventral (**B**) del cráneo de ICN 64269, hembra adulta, paratopótipo.

Coloración en etanol 70% El color dorsal café rojizo se torna café y el verde opaco se vuelve crema amarillento, el naranja se torna amarillento, las manchas café obscuro permanecen o se tornan negras.

Dimensiones del holótipo. (en mm) Longitud rostro-urostilar 30.1, longitud cefálica 9.8, anchura cefálica 8.5, longitud femoral 12.5, longitud tibial 12.1, longitud del pie 13.1, diámetro ocular 2.9, distancia narina-ojo 2.2, anchura interorbital 3.7, ojo-extremo rostral 4.7, anchura del párpado superior 2.6.

Véase para la variabilidad morfométrica la Tabla 1 y para proporciones morfométricas la Tabla 2.

Distribución y aspectos ecológicos. La especie es conocida hasta el momento únicamente de la localidad típica; diurna, sus posturas, pigmentados de amarillo, tiene 220 la hembra adulta ICN 04269 tomada para esqueleto. Se analizó el contenido estomacal de un ejemplar (ICN 09869) que corresponde a una hembra joven y se pudo determinar que la dieta incluye microartrópodos preferencialmente edáficos, familias Entomobryidae.y Sminthuridae, insectos del orden Collembola, familia Formicidae del orden Hymenoptera y Curculionidae del orden Coleoptera; además Cryptostigmata, Arachnida del orden Acarina.

Discusión. Peters (1973) propuso los grupos fenéticos *Atelopus ignescens* y *A. longirostris* basado en los índices de las relaciones morfométricas de la longitud cefálica y de cada uno de los segmentos del miembro posterior con la longitud rostro-urostilar, de la longitud cefálica con su anchura, de la tibiofíbula con la longitud cefálica y de la misma con la longitud femoral, asociando las diferencias de color y la distribución altitudinal. Da mayor significancia a la relación longitud tibial/longitud rostro-urostilar por ser la más contrastante en los dos grupos y anota que la longitud del fémur y la longitud rostro-urostilar varía proporcionalmente en los mismos, mientras que la de la tibiofibula es mucho mayor en el grupo *longirostris*; advierte que ciertas especies tienen índices intermedios para esta proporción. **Zweifel** (1956:4) utiliza la longitud de la tibiofíbula para comparaciones de *Eleutherodactylus* del grupo *augusti* y anota que no es recomendable su uso por cuanto las diferencias se reflejan no sólo en tal medida sino en todos los segmentos del miembro posterior dado que el incremento en el tamaño corporal y en el de cada segmento varían independientemente a lo largo de la ontogenia. **Lynch** (1993, en prensa) anota que en cualquiera de los dos grupos de *Atelopus* arriba anotados se presentan especies con miembros posteriores largos o cortos con relación a la longitud del cuerpo.

Las tres especies aquí estudiadas *Atelopus simulatus, A. quimbaya* y *A. senai* serían, según las condiciones de Peters, referibles al grupo *ignescens* por tener la proporción longitud tibial/longitud rostro-urostilar menor al 45% y la proporción longitud femoral/longitud rostro-urostilar en promedio menor al 90%, sin embargo la proporción anchura cefálica/longitud cefálica las sitúa dentro del grupo *longirostris* (=*flavescens*, J. Lynch, comunicación personal) con valores promedio inferiores al 92%.

Peters (1973) aclarando que no es conducente la separación de los grupos de especies por colores, señala que los colores brillantes y llamativos se presentan con mayor frecuencia en el grupo *longirostris* mientras que los obscuros lo son en el grupo *ignescens*, pero de acuerdo a nuestras observaciones *A. muisca* y otras dos especies en proceso de descripción de los alrededores de Bo-

gotá, asignables, por proporciones, al grupo *ignescens* son muy vistosas en coloración lo mismo que *A. sorianoi* y *A. carbonerensis* de Venezuela.

La separación altitudinal de los dos grupos fenéticos *sensu* Peters, es válida para las especies colombianas *Atelopus carauta, A. elegans, A. galactogaster, A. longibrachius, A. lynchi, A. minutulus, A. spumarius* y *A. spurrelli*, que pertenecen al grupo *longirostris* y se distribuyen por debajo de los 2000m, sin embargo *A. chocoensis* vive a 1900m, *A. varius* a 200m y *A. walkeri* de 1800-2000m y por proporciones morfométricas pertenecen todas al grupo *ignescens*. Especies de este último grupo deben distribuírse *sensu* **Peters** (1973) por encima de los 2000m; dos especies indescritas de Santander distribuídas hacia los 2200m y con una diferencia de sólo 100m entre ellas, una se ubica claramene en el grupo *ignescens* por la proporcion longitud tibial/longitud rostro-urostilar mientras que la otra tiene proporciones morfométricas intermedias al igual que las especies ecuatorianas *A. boulengeri* y *A. mindoensis*.

Lynch (1993 en prensa), buscando caracteres que permitan constituir grupos naturales, encuentra que muchas especies del grupo *ignescens* tienen un pulgar más largo (= dos falanges) que algunas del grupo *longirostris* (= una falange). **McDiarmid** (1971) informa, sin aplicarlo a la constitución de grupos, que en *Atelopus* hay reducción en número y longitud de falanges en el dedo I, así mismo comunica, en algunos especímenes, una fórmula falangeal manual 1-2-3-3 en una mano y 2-2-3-3 en la otra. Esta última observación también la hemos registrado en *Atelopus quimbaya*: tres ejemplares (2 machos adultos, ICN 25840, 32475 y una hembra joven ICN 25828) presentan fórmula falangeal manual 1-2-3-3, otra hembra joven (ICN 32476) presenta en la mano izquierda 2 falanges y en la derecha una con un pequeño remanente vestigial en el primer dedo manual. Este último es más largo con respecto al dedo II que el mismo dedo en los ejemplares con una sóla falange debiéndose esta diferencia al parecer sólo al tamaño del remanente; lo anterior permitiría suponer que el tamaño menor del pulgar en el grupo longirostris proviene de una degeneración en la última falange y no de una reducción en la longitud de éstas. Sin embargo en dos especies indescritas hemos encontrado que aunque ambas poseen dos falanges en el primer dedo manual en una de ellas éstas son mucho más cortas que en la otra, hecho que obliga a constatar el número de falanges por disección o tinción diferencial.

De lo anterior podemos concluir que el uso del número de falanges en el. dedo I manual en las especies de *Atelopus*, independiente del tamaño del mismo, es de mayor utilidad para la constitución de grupos naturales que las relaciones morfométricas entre segmentos corporales, diferencias altitudinales y diferencias en los colores como **Peters** (1973) lo propuso.

Ejemplares examinados de *A. simulatus* asignables a los diseños dorsales (A-I) y ventrales (J-R) establecidos en la Figura 5: **A** IND-AN 4997;**B** ICN 07263, 11331, 11333, 11346, 11347,IND-AN 4957,4963,4972, 4976, 4978, 4980, 4996, 4998; **C** ICN 07260, 07264; **D** ICN 06710, 07262; **E** ICN 06708, 07261; **F** IND-AN 4953, 4954, 4956, 4959, 4961, 4963,4966, 4967, 4970, 4974, 4979, 4981, 4983, 4985, 4986, 4987, 4989, 4990, 4992, 5001; **G** IND-AN 4958,4960, 4962, 4975, 4977, 4984, ICN 06709, 07259, **H** IND-AN 4964 4973, 4988, 4991, 4993, 4994, 4995, 4999; **I** IND-AN 4965, 4971, 4982,ICN 11332; **J** IND-AN 4983, 4984,4986; **K** IND-AN 4960, 4962, 4964, 4966, 4973, 4975,4977, 4979,4981; **L** IND-



Figura 9 . *Atelopus simulatus* sp. nov., vista lateral de amplexantes: hembra adulta, ICN 11331, LRU=34.4mm; macho adulto, ICN 11332, LRU=24.7mm, parátipos.



Figura 10. *Atelopus quimbaya* sp.nov., vista lateral ICN 25827, hembra adulta, LRU 33.3mm, parátipo



Figura 11. *Atelopus sernai* sp.nov., vista lateral ICN 09868, hembra joven, LRC 23.2mm, paratopótipo.

AN 4968, 4971, 4988, 4992, 5001, ICN 07263, 11332, 11346, 11347; **M** ICN 11331; **N** IND-AN 4997; **O** IND-AN 4954, 4957, 4961, 4963, 4907, 4970, 4976, 4994, 4996; **P** IND-AN 4956, 4959,, 4972, 4980, 4982, 4993, 4995, ICN 11333; **Q** IND-AN 4965, 4974, 49768, 4998, ICN O6710, 07260, 07262, 07264; **R** ICN 06709, 07259, 07261, IND-AN 4953, 4958, 4987, 4991.

Agradecimientos

Ejemplares de la serie típica de *A. simulatus* del Museo de Anfibios del INDERENA fueron amablemente facilitados por el **Dr. Jorge Hernández-Camacho**, el biólogo **Vicente Rueda** suministró la información correspondiente. La bióloga **Marcela Morales** contribuyó con la colección de ejemplares de *A. quimbaya* bajo la colaboración de la Corporación Autónoma Regional de Risaralda CARDER; el biólogo **Germán Amat** determinó los contenidos estomacales de *A. sernai*, la bióloga **Ruth Estupiñán** y el Licenciado **Uriel Buitrago** elaboraron las gráficas, la bióloga **Clara Lucía de Ulloa** coleccionó las larvas de *A. quimbaya*.

Bibliografía

Dingerkus, G. & L.D.Uhler, 1977. Enzyme clearing of alcian blue stained whole small vertebrates for demostration of cartilage. Stain. Tech., **52**(4):229-231.

Duellman, W.E., 1993. Amphibian species of the world: additions and corrections. The University of Kansas. Mus. Nat. Hist. Special Publication No. 21, 372 pp.

Frost, D.R., 1985. Amphibian species of the world. Allen Press Inc. and the Association of Systematics Collections Lawrence, Kansas, U.S.A., 732 pp.

Kattan, G. 1986. Nueva especie de rana *(Atelopus)* de los farallones de Cali, Cordillera Occidental de Colombia. Caldasia **14** (68-70):651-657.

Lynch, J.D., 1971. Evolutionary relationships, osteology, and zoogeography of the leptodactyloid frogs. University of Kansas, Museum of Natural History, Misc. Publ. 53:

______1993. A new harlequin frog from the Cordillera Oriental of Colombia (Anura: Bufonidae: *Atelopus*). Alytes 000, en prensa.

McDiarmid, R.W., 1971. Comparative morphology and evolution of frogs of the neotropical genera *Atelopus, Dendrophryniscus, Melanophryniscus* and *Oreophrynella*. Los Angeles County Nat. Hist. Mus. Sci. Bull.12:1-66.

Myers, C.W. & Duellman, W.E, 1982. A new species of *Hyla* from Cerro Colorado, and other tree frog records and geographical notes from Western Panama (2752): 1-32

Peters, J.A., 1973. The frogs genus *Atelopus* in Ecuador (Anura: Bufonidae). Smithsonian Contrib. Zool.(45):1-49

Rivero, J.A. & H. Granados-D., 1993. Nueva especie de *Atelopus* (Amphibia: Bufonidae) del Departamento del Cauca, de Colombia. Caribbean Journal of Science, **29** (1-2): 12-17.

______**& M.A. Serna**, 1985. Nota sobre el *Atelopus nicefori*, con la descripción de una nueva especie de *Atelopus* (Amphibia: Bufonidae) de Colombia. *Ibid.* **21** (1-2): 79-82.

______1989. Una nueva especie de *Atelopus* (Amphibia: Bufonidae) de Colombia. *Ibid.* **25** (1-2): 36-40

Ruiz-C.,P.M., J.Hernández-C. & M.C.Ardila-R , 1988. Una nueva especie de *Atelopus* A.M.C. Dumeril & Bibron 1841 (Amphibia: Bufonidae) de la Cordillera Oriental de Colombia. Trianea (Act. Cient. Tecn. INDERENA), 1:57-69.

Zweifel, R.G., 1956. A survey of the frogsof the *augusti* group, genus *Eleutherodactylus*. Am. Mus.Nov., 1813:1-35